



Le développement ” techno-scientifique ” urbain : quelques leçons des études empiriques.

Michel Grossetti

► To cite this version:

Michel Grossetti. Le développement ” techno-scientifique ” urbain : quelques leçons des études empiriques.. Reconversion économique et développement territorial, Presses Universitaires du Québec, p. 161-182, 2003. <halshs-00476919>

HAL Id: halshs-00476919

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00476919>

Submitted on 27 Apr 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Michel Grossetti

Centre d'étude des rationalités et des savoirs
(Cers -UNR 5117 du CNRS)
Université de Toulouse-le-Mirail
5, Allées A. Machado
31058 Toulouse Cedex
Tel : 05 61 50 36 69
Fax : 05 61 50 49 61
Email : Michel.Grossetti@univ-tlse2.fr

Le développement « techno-scientifique » urbain : quelques leçons des études empiriques

in Jean-Marc Fontan, Juan-Luis Klein et Benoît Lévesque, *Reconversion économique et développement territorial*, Presses de l'Université du Québec, pp.161-182.

Dans les sites industriels confrontés au déclin de certaines activités, le plus souvent, les pouvoirs publics nationaux ou locaux, tentent d'agir sur l'économie locale pour amortir les effets des fermetures d'établissements ou des plans de licenciement, pour relancer l'activité touchée ou favoriser le développement d'autres activités. Les termes de reconversion industrielle ou de redéveloppement désignent les objectifs de ces politiques.

Dans une analyse des politiques de reconversion industrielle en France¹, nous avons pu faire une sorte d'inventaire des actions et des projets visant à favoriser la « reconversion ». Les objectifs que se donnent les projets rencontrés dans les sites étudiés peuvent se ramener à quelques catégories qui, à des degrés divers, se retrouvent partout : adapter la sous-traitance dans le secteur en crise, soutenir les activités des autres secteurs, aider à la création d'entreprises, améliorer les infrastructures, attirer des entreprises extérieures, donner une nouvelle image du site en reconversion. Parmi les actions entreprises, on retrouve très souvent l'aménagement de parcs technologiques et la mise en place de structures destinées à favoriser le développement « techno-scientifique » (pépinières d'entreprises, mise en place de réseaux électroniques à haut débit, etc.). Il s'agit souvent de transformer une « friche industrielle » en « pôle technologique ».

Dans la mise en place de telles actions, le discours des acteurs publics comporte un certain nombre d'allant-de-soi ou de mythes, c'est-à-dire d'ensembles discursifs organisés et cohérents fonctionnant comme des entités non décomposables et reposant sur des représentations de liens de causalité. Ce sont des analyses toutes faites sur lesquels ceux qui élaborent les politiques publiques peuvent fonder ou en tous cas justifier une décision sans avoir à réouvrir certaines questions. Plus ce type de discours est stable dans le temps et

¹ Christophe Beslay, Michel Grossetti, Denis Salles, François Taulèlle, Régis Guillaume et Michel Daynac, *La construction des politiques publiques locales. Le cas des reconversions industrielles*, Paris, L'harmattan, Coll. "Logiques politiques", 1998. Nous avons étudié par des séries d'entretiens dix sites manifestant une assez grande variété de situations : restructurations des industries de défense (Bordeaux, Tarbes, Bergerac) ; fermeture de bassins houillers (Carmaux, Decazeville, Alès) ; petits districts industriels en difficulté (Graulhet, Lavelanet) ; restructurations d'un grand groupe privé (Clermont-Ferrand) ; fermeture d'une centre administratif (Modane).

partagé par d'autres acteurs, plus il peut constituer une ressource pour l'action. Cela ne signifie pas nécessairement que les liens de causalité ou les arguments développés soient faux (c'est à dire qu'ils contredisent des savoirs qui seraient validés et pertinents), mais qu'ils ne fonctionnent pas sur ce registre de la démonstration et de la validation.

Par exemple, parmi les nombreux mythes du développement économique local, le mythe de l'attraction des entreprises concerne les dispositifs visant à favoriser l'implantation locale d'entreprises ou d'établissements de groupes industriels. Ce mythe rappelle un peu le célèbre culte du Cargo que les mélanésiens ont développé au contact des occidentaux. Dans ce mythe, qui comprend de nombreuses variantes, le Cargo désigne les richesses que les blancs reçoivent des navires ou des avions qui viennent les ravitailler. Pour les mélanésiens, comme les blancs ne travaillent pas, ils ne peuvent obtenir ces richesses envoyées par leurs ancêtres que par voie magique. Ainsi les mélanésiens se mirent-ils à construire des simulacres de docks, de radios et de pistes d'atterrissage, pour attirer le Cargo². Un peu de la même façon, le mythe de l'attraction des entreprises (ou encore mythe du développement exogène) suppose qu'il suffit de mettre en place les conditions nécessaires (services aux entreprises, zones industrielles, locaux, d'infrastructures routières et de communication) pour que des entreprises s'implantent. Certes il faut bien loger les entreprises et mettre à leur disposition les moyens dont elles ont besoin pour fonctionner, mais cette démarche oublie souvent d'interroger les logiques d'implantation des entreprises. D'abord, les implantations nouvelles (sans même évoquer les délocalisations) concernent très peu d'entreprises et pratiquement tous les territoires sont en concurrence les uns avec les autres, disposant le plus souvent (sur un même territoire national) d'atouts comparables. Ensuite, en général, une entreprise ne choisit pas son lieu d'implantation parce qu'il existe une zone industrielle pour la recevoir ou qu'elle pourra bénéficier d'exonérations fiscales (sauf dans le cas de très grands établissements de groupes à la recherche d'une implantation à l'échelle du pays ou du continent). Les choix d'implantation renvoient à des éléments économiques plus classiques (proximité des marchés ou des ressources), voire dans certains cas plus subjectifs et plus complexes que les seuls avantages fiscaux et les infrastructures existantes (je pense à l'origine et aux réseaux sociaux des dirigeants, notamment pour les petites ou moyennes entreprises).

Un autre des mythes les plus répandus des politiques locales de développement économique est celui des technopoles ou du développement techno-scientifique local. Le rassemblement sur une aire géographique donnée de plusieurs entreprises ayant des activités de recherche et développement apporterait un surcroît d'efficacité à cause des relations qu'elles auraient entre elles grâce à cette proximité. En général, s'il existe à proximité une université ou d'autres établissements d'enseignement supérieur (écoles d'ingénieurs) ou de recherche (laboratoires gouvernementaux), le mythe des technopoles met l'accent sur les relations entre la recherche et l'industrie, sur les « transferts de technologie » et sur l'innovation technique. La création de pôles technologiques est une constante des politiques de développement local, notamment dans les grandes métropoles ou les centres urbains importants. Dans les discours sur les parcs technologique, on évoque souvent en France l'« effet cafétéria » selon lequel la présence d'un lieu de convivialité installé dans une zone d'activité suffirait à faire émerger des relations entre les personnes qui travaillent dans les entreprises de la zone d'activité et favoriserait ainsi les « synergies ».

² Peter Worsley, *Elle sonnera, la trompette. Le culte du Cargo en mélanésie*, Payot, 1977, traduction de *Trumpet shall sound : a study of "Cargo" cults in Melanésia*, Londres, 1957.

En ce qui concerne les relations entre les universités ou la recherche publique et les entreprises, on dispose d'un grand nombre d'études empiriques qui sont loin de valider le mythe des technopoles. Je voudrais m'appuyer sur les recherches que j'ai pu conduire en France³ pour tenter d'éclairer la question des effets de proximité dans les échanges science-industrie et en tirer quelques leçons pour l'action publique. Je m'intéresserai donc dans ce qui suit aux échanges entre recherche publique et entreprises en France pour dresser dans un premier temps une série de constats, avant de transposer ces résultats sur le registre de l'action. Parmi ces constats, j'insisterai sur la différence de temporalité entre d'une part les effets de proximité, qui relèvent de logiques sociales quotidiennes, et d'autre part l'accumulation dans une ville ou une région d'universités, de centres de recherches et d'entreprises qui peuvent finir par constituer des systèmes locaux structurés par les effets de proximité. Cette accumulation s'étale sur des durées parfois importantes, fait intervenir des politiques publiques aux effets souvent inattendus et différés et demande pour être comprise une approche historique.

1. Elements sur le développement techno-scientifique en France

Les relations entre les entreprises et les organisations publiques d'enseignement supérieur et de recherche peuvent prendre de nombreuses formes différentes. La première forme est liée au marché du travail et concerne l'aspect formation des organisations scientifiques : l'embauche de jeunes diplômés ou les stages d'étudiants en entreprises impliquent des flux d'information, voire des échanges institutionnalisés entre la sphère de l'industrie et celle de la science. Aux frontières de la formation et de la recherche se situent les financements de thèses par les entreprises. L'association d'entreprises et de laboratoires dans un même projet, ponctuel (recherche partagée) ou plus durable (laboratoires mixtes) sont des formes impliquant une certaine institutionnalisation des échanges (existence de contrats, de conventions) et se centrant sur la dimension recherche. Certaines relations reposent sur un individu (chercheur effectuant de la consultance, cadre d'entreprise participant à une formation) et sont difficiles à comptabiliser. Enfin, les créations d'entreprises par des chercheurs manifestent une forme d'échange qui s'apparente au transfert de technologie.

J'ai pu utiliser ou construire des données sur l'emploi de diplômés locaux à Toulouse, sur les conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE, co-financement des thèses par les entreprises) pour l'ensemble du territoire, sur la recherche partagée au CNRS et sur les créations d'entreprises par des chercheurs (Grossetti, 1995).

L'analyse de ces différents indicateurs permet d'avancer les résultats suivants :

1.1. Il existe des disciplines plus « appliquées » que d'autres.

Les sciences de l'ingénieur (en particulier celles qui sont issues directement ou indirectement de l'électricité — électrotechnique, électronique, automatique, informatique) et la chimie sont les deux grands domaines d'établissement de ces relations, avec un poids variable selon les indicateurs, mais toujours prépondérant lorsqu'on les cumule. Cela suggère que les potentiels

³ Michel Grossetti, 1995, *Science, industrie et territoire*, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse.

scientifiques doivent être analysés du point de vue de leurs orientations thématiques et disciplinaires et non seulement en fonction de leur taille.

Tableau 1. Poids des différents départements scientifiques

Département scientifique	Nombre de chercheurs CNRS (en équivalents temps-pleins) Source : CNRS	Nombre d'unités Source : CNRS	Nombre de contrats Recensés 1986-1998 (sur 13827 contrats signés entre 1986 et 1998)
Physique Nucléaire et Corpusculaire	694,1 (6,1%)	19 (1,5%)	74 (0,5%)
Sciences Physiques et Mathématiques	1677,7 (14,8%)	143 (11,4%)	963 (7%)
Sciences Pour l'Ingénieur	1386,1 (12,2%)	169 (13,5%)	4517 (32,8%)
Sciences de la Chimie	2006 (17,6%)	205 (16,3%)	4737 (34,4%)
Sciences de l'Univers	1140,7 (10%)	102 (8,1%)	1143 (8,3%)
Sciences de la Vie	2406,8 (21,2%)	255 (20,3%)	1927 (14%)
Sciences de l'Homme et de la Société	2054,8 (18,1%)	366 (29,2%)	421 (3,1%)
Total	11366,3	1254 (100%)	13782 (100%)

Les spécificités des potentiels scientifiques déterminent la plus grande part des variations interrégionales. Quelque soit le critère utilisé, l'explication des différences entre régions dans les relations science-industrie renvoie en premier lieu à la taille des régions (en termes de population ou de produit intérieur) et ensuite à la taille du potentiel scientifique en chimie et sciences de l'ingénieur. L'impact des potentiels industriels (l'importance de la recherche industrielle essentiellement) est plus réduit (Grossetti et Nguyen, 2001).

1.2. Les relations locales sont importantes

Les chercheurs qui créent des entreprises le font en général à proximité de leur laboratoire d'origine ; lorsqu'elle le peuvent, les entreprises puisent abondamment dans les viviers de diplômés locaux ; les collaborations de recherche qui ne rentrent pas dans une division du travail Paris - Province (la région parisienne recèle beaucoup plus d'entreprises collaborant avec des unités du CNRS que de laboratoires CNRS travaillant avec des entreprises) sont essentiellement locales. Ce résultat est conforté par les études d'une équipe de l'INRA⁴. Trois types d'espaces se dessinent : l'espace mondial du marché (les entreprises vont chercher les meilleurs experts lorsqu'elles en ont besoin pour un problème bien défini) ; l'espace national structuré par la division Paris - province, et l'espace local qui permet les effets spécifiques de proximité.

Figure 1. Structure géographique des collaborations CNRS - industrie (contrats signés

⁴ P.B. Joly, S. Lemarié et V. Mangematin, 1995, "Coordination de la recherche et apprentissage relationnel : une analyse empirique des contrats entre un organisme public de recherche et des firmes industrielles", Colloque d'économie industrielle, Aix.

entre 1986 et 1998)

1.3. Le local c'est la ville.

Les grandes villes (en France les capitales régionales en particulier ou les centres académiques) concentrent l'essentiel des potentiels de recherche régionaux, ainsi que la plus grande part des entreprises qui passent des contrats avec les laboratoires du CNRS.

Dans les cas où deux pôles scientifiques cohabitent dans la même région comme en Rhône-Alpes avec Grenoble et Lyon, les relations entre pôles sont peu significatives. Ainsi, les laboratoires de Grenoble signent 20,5% de leurs contrats industriels avec des industriels de leur académie⁵ et seulement 0,5% avec ceux de l'académie de Lyon, capitale régionale située à une heure de transport à peine, et 67,2% avec des industriels de la région parisienne. Pour leurs homologues de Lyon, les proportions sont de 18,3% dans la même académie, 5,6% avec des industriels de l'académie de Grenoble et 65,2% avec des entreprises la région parisienne. Les industriels de l'académie de Grenoble signent 55,9% de leurs contrats avec des laboratoires de la même académie, 12,5% avec des laboratoires de l'académie de Lyon et 5,1% avec des équipes d'Île de France.

La très grande majorité des relations « locales », c'est-à-dire mettant en jeu des partenaires de la même académie, se situent dans la même agglomération urbaine, mais pas dans une parc d'activité particulier. Dans le cas de Toulouse par exemple, les laboratoires situés dans le Sud-Est de l'agglomération travaillent avec des entreprises du secteur aéronautique situées pratiquement à l'opposé (secteur nord-ouest), des entreprises d'électronique situées au sud-ouest, aussi bien qu'avec celles du secteur spatial, plus proches mais pour la plupart situées en dehors des parcs technologiques de cette zone de l'agglomération, ceux de Labège et Ramonville. On pourrait sans difficulté faire un constat similaire à Grenoble (Merlin-Gérin ou STS ne sont pas dans la ZIRST) ou à Lyon.

On retrouve là finalement un résultat bien connu des travaux sur les réseaux sociaux en milieu urbain. Ainsi dans l'enquête de Fischer (1982) réalisée dans la région de San Francisco, 24,6% des personnes citées habitaient à moins de 5mn du domicile de l'enquêté, 40,4%, à plus de 5 mn mais une heure au maximum et 35% au-delà d'une heure. Dans une enquête similaire sur une population de 300 habitants de Toulouse, nous trouvons des proportions comparables (22,5%, 60,1% et 22,4%).

1.4. Les effets de proximité spatiale s'expliquent par l'existence de réseaux sociaux locaux

Les travaux de sociologues sur les systèmes industriels locaux (Raveyre et Saglio, 1984) ou des économistes sur les districts (Beccatini, 1992) insistent beaucoup sur l'existence de normes locales favorisant les coopérations, mais les éléments empiriques qu'ils mobilisent laissent entrevoir qu'en fait, c'est au niveau des réseaux locaux individuels que se joue

⁵ En France, une académie est une circonscription du système éducatif correspondant en général à une région administrative, sauf dans les régions très peuplées comme Rhône-Alpes (qui comporte deux académies, Lyon et Grenoble), Provence-Alpes-Côte d'Azur (Nice et Aix-Marseille) ou l'Île de France (Paris, Versailles et Créteil).

l'essentiel des effets de proximité (Grossetti, 2001). Dans certains cas, ceux-ci peuvent générer des normes locales, mais ce n'est pas indispensable à l'existence d'effets de proximité : dans les cas de Grenoble et Toulouse, on ne décèle pas l'existence de normes de comportement ou d'échange spécifiquement locales, alors que les effets de proximité sont clairement identifiés. Le fait qu'il s'agisse de cadres et d'ingénieurs (donc investis dans de nombreuses relations à liens faibles) explique probablement cette différence avec les études portant sur les districts où les liens familiaux restent dominants. Le cas le plus général est donc le lien entre la concentration d'activités et la formation de réseaux locaux qui favorisent les échanges entre acteurs ou organisations qui sont par ailleurs séparés par des barrières (concurrence entre entreprises, différence de formes d'activités et de pratiques entre entreprises et organisations scientifiques). Ces relations se constituent principalement au cours d'activités organisées (études, travail, etc.) dont la concentration et la stabilité conditionnent l'importance des relations locales d'un acteur donné.

Dans une étude conduite avec Marie-Pierre Bès sur les collaborations entre les laboratoires du CNRS et les industriels (Grossetti et Bès, 2001). Dans cette recherche, nous avons reconstruit 130 histoires de collaborations entre des laboratoires du CNRS et des industriels⁶. Nous nous sommes en particulier intéressés aux logiques de construction des collaborations. Comme nous nous y attendions, une part importante des collaborations (48 sur 110 que nous avons pu coder, soit 44%) résulte de l'existence préalable d'une chaîne relationnelle entre les deux responsables qui seront plus tard amenés à signer une convention ou un contrat. Ce cas de figure est nettement plus fréquent lorsque les collaborations sont locales (60% de contacts par réseaux dans ce cas). Dans tous les cas, on peut isoler une relation clé qui explique la mise en relation. Cette relation qui n'est pas induite par le contexte de travail immédiat (comme c'est le cas pour les collègues de l'entreprise ou du laboratoire) établit un pont entre les sous réseaux organisationnels. La plupart de ces relations sont issues du monde professionnel (anciens collègues, 41%) et de l'enseignement (étudiant/professeur ou anciens étudiants du même cursus, 40%), le reste regroupant des liens familiaux, d'enfance ou associatifs. Il n'y a aucun cas dans lequel le lien résulterait d'une rencontre au sein d'un lieu de convivialité interne à un parc d'activité. D'ailleurs on trouve très peu des relations qui soient internes à des parcs d'activité.

La proximité n'engendre pas mécaniquement et de façon homogène des réseaux interpersonnels locaux. Les contextes de création des relations varie en fonction des phases des trajectoires individuelles dans lesquelles ces créations s'insèrent. Dans des sites comme Toulouse ou Grenoble, une grande part des réseaux se constituent dans le cadre du système d'enseignement supérieur à la faveur des phases de formation des futurs chercheurs,

⁶ Nous avons réalisé 27 entretiens initiaux avec des chercheurs, qui ont généré 130 histoires, que nous avons complétées par 119 entretiens (73 avec les partenaires industriels, 46 avec d'autres chercheurs ou participants). Les chercheurs interrogés initialement sont dans des équipes de Toulouse (11), de Bordeaux (5), de Montpellier (3), de Clermont-Ferrand (2) et de Grenoble (6). La plupart des spécialités des SPI sont représentées : électrotechnique (1), électronique (7), automatique ou robotique (3), informatique (5), génie des procédés (4), mécanique des fluides (7). Les 130 relations concernent 81 partenaires dont 38 groupes industriels (73 relations), 35 petites entreprises (38 relations)⁶ et 8 organismes publics de recherche technologique (CNES, CNET, etc.) (19 relations), que nous avons décidé d'inclure parce qu'ils ont joué véritablement un rôle de partenaire industriel dans les histoires recueillies. 36% de ces relations sont locales (laboratoire et entreprise dans la même région), 38 % associent un laboratoire de province et une entreprise de la région parisienne et 26% un laboratoire et un partenaire d'une autre région ou d'un autre pays. Voir (Grossetti et Bès, 2001) pour une description plus détaillée de la méthode et des résultats.

ingénieurs ou cadres. Le fait que les entreprises à forte activité de recherche et développement recrutent un grand nombre de diplômés locaux a pour conséquence que le mode dominant de concentration des “ressources humaines” dans ces sites, et donc le contexte principal de formation des réseaux, n'est pas la famille ou le marché du travail, mais la formation.

1.5. Les logiques du marché du travail local

La fréquence des recrutements de diplômés locaux à Grenoble ou Toulouse s'explique par l'adéquation relative des formations aux besoins des entreprises, adéquation qui résulte des interactions multiples entre les deux sphères. Elle s'explique aussi par les stratégies des diplômés qui tendent à rechercher en priorité un emploi local, quitte parfois à accepter une rémunération moindre, et à résister par la suite aux incitations à la mobilité géographique qui peuvent provenir de leurs employeurs. Cet effet local spécifique s'explique à son tour par différents facteurs. Le premier est l'existence de canaux d'insertion liés aux institutions scientifiques (stages, thèses co-financées, etc.), qui ont pour effet d'éviter à certains diplômés le passage par le marché du travail et donc la formulation du problème de l'insertion dans le cadre classique de l'examen des coûts et des avantages. Le second est lié à la structure des réseaux sociaux utilisables pour la recherche d'emploi, réseaux qui sont en grande partie locaux. Le troisième est dû aux effets de la généralisation du travail des femmes, qui a pour conséquence le passage de stratégies individuelles de gestion de la carrière à des stratégies familiales dans lesquelles la mobilité géographique pose des problèmes bien plus importants. Enfin, quatrième facteur, qui vient surtout renforcer la demande d'emploi local, la professionnalisation, qui se traduit par une gestion des carrières plus souvent que par le passé fondée sur la mobilité professionnelle, chaque progression pouvant être associée à un changement d'employeur. Ce phénomène est lié aux transformations affectant l'organisation du travail dans les entreprises à forte composante de recherche et développement, où les ingénieurs, de plus en plus rassemblés en équipes homogènes ont beaucoup moins de certitude de pouvoir accéder à des niveaux croissants de responsabilité. La combinaison des deux derniers facteurs favorise l'activité de marchés locaux du travail, au sein desquels on peut changer d'employeur sans changer de résidence.

1.6. Les « scientifiques » et la création des parcs technologiques

Les réseaux constitués dans les sites à fort recrutement local de diplômés diffèrent dans leur structure comme dans les types de relations qu'ils agrègent, de ceux qui peuvent exister aussi bien dans certains sites où le système de formation est moins important (Sophia- Antipolis), que dans des districts industriels fondés sur les relations familiales (districts italiens, Oyonnax, etc.). Les relations issues du passage par les instituts d'enseignement supérieur scientifique et technique contribuent à structurer un groupe social dont les membres ont pour caractéristique commune, par-delà les différences de fonctions professionnelles, les compétences et savoirs de tous ordres liés à ce type de formation. L'analyse du cas de Toulouse montre que ce groupe présente une certaine homogénéité, qu'on l'analyse du point de vue des ressources, de celui des relations ou encore sous l'angle des mobilités professionnelles. Chercheurs, enseignants du supérieur, ingénieurs et cadres techniques appartiennent jusqu'à un certain point au même “monde”. Leur concentration dans un espace donné, ainsi que celle des organisations qui les emploient prend la forme d'un système local.

Par ailleurs, les “ scientifiques ” (terme désignant ici les chercheurs, enseignants, ingénieurs ou cadres de formation scientifique, quelque soit leur emploi), prennent part à la vie publique locale, sous différentes formes, la vie associative étant la forme dominante. L'implication dans la vie publique locale se traduit par l'accès de certains d'entre eux au pouvoir municipal. Leur concentration dans certains secteurs des agglomérations les conduit à se constituer parfois autour de certains enjeux liés aux équipements collectifs en groupe de pression, puis à s'emparer du pouvoir. Or, la présence de scientifiques au pouvoir est souvent intimement mêlée aux projets de développement local fondé sur les hautes technologies, même si ceux-ci prennent aussi racine dans les milieux de l'urbanisme. Les zones de Meylan (Grenoble), Labège (Toulouse) ou Brabois (Nancy) se constituent toutes à un moment où des scientifiques sont au pouvoir dans les communes dont elles dépendent. Il y a donc un lien entre cette catégorie de population et ce type d'action publique, même si ce lien prend dans chaque cas des formes spécifiques. En ce sens, certaines zones destinées aux activités de haute technologie apparaissent dans les grands centres universitaires comme le résultat d'un processus de développement urbain qui s'amorce avec la croissance universitaire des années soixante et l'aménagement des campus éloignés des centres historiques (Rangueil pour Toulouse, Saint-Martin d'Hères pour Grenoble, Vandœuvre pour Nancy). Ce développement, accompagné ou non de celui des industries de recherche et développement, se traduit par la concentration des scientifiques dans certaines communes. L'arrivée de représentants de cette population dans les municipalités au moment où se formule et se répand le mythe des technopoles, a pour conséquence la mise en place d'actions d'aménagement orientées vers l'accueil d'activités de haute technologie. Je n'ai pas eu l'occasion de revenir en détail sur la genèse de ces opérations, mais on observe donc un lien, dont l'explication reste à affiner. Une hypothèse possible est évidemment que des opérations fondées sur une forme de valorisation de la science ne pouvait que séduire les scientifiques en question : ce n'est pour l'instant rien d'autre qu'une hypothèse.

Il faut en tout cas séparer les effets de proximité dans les échanges recherche-entreprises, dont nous venons de voir qu'ils peuvent s'expliquer par l'existence de réseaux sociaux locaux traduisant l'imbrication entre les activités d'enseignement, le marché du travail et les collaborations science-industrie, et la présence dans certains sites des établissements scientifiques et des entreprises qui sont en situation de collaborer. Pour comprendre cette présence, il faut revenir sur l'histoire des sites. Silicon Valley ou la Route 128 ne se sont construites en quelques mois : aux Etats-Unis, Stanford et le MIT sont des universités fondées au XIXe siècle avec des orientations techniques importantes (renforcées dans les années 1910) ; le Stanford Research Park a été créé il y a plus de 50 ans ; en France, si Grenoble et Toulouse apparaissent aujourd'hui comme les villes où les relations science-industrie sont fortes, c'est parce qu'elles bénéficient d'orientations prises au fil du siècle qui vient de s'achever. Un détour par l'histoire s'impose donc pour comprendre comment des politiques peuvent favoriser le « développement techno-scientifique local ».

2. La construction historique des systèmes urbains d'innovation en France et l'exemple de Toulouse et Grenoble

En France, on peut observer l'existence de relations locales entre l'industrie et la science dès la fin du XVIIIe siècle : ainsi à Montpellier, Chaptal, enseignant la chimie à l'université, crée

une industrie chimique locale (fabrication de soude, d'acide sulfurique, etc.)⁷. D'autres cas apparaissent sous le Second Empire lorsque, dans quelques villes (Lyon, Lille, Besançon), l'industrialisation se combine avec une orientation ouvertement appliquée des Facultés des Sciences. À Lille par exemple, Pasteur mène des recherches intéressant les industriels, donne des cours de chimie organique appliquée aux industries du Nord (production d'alcool et de sucre à partir des betteraves) et organise des visites d'usines pour les étudiants. La création de l'« École centrale de commerce et d'industrie » de Lyon en 1857 et les concomitances entre l'essor de l'industrie chimique et la précocité de l'institut de chimie de cette même ville suggère qu'il s'agit d'un cas comparable. De même à Besançon, l'industrie horlogère entretient des relations régulières avec la faculté. Ce phénomène prend une autre ampleur avec la Troisième République et les réformes de l'enseignement supérieur. L'arrivée dans les facultés de jeunes professeurs défendant l'idée que la science peut constituer une source de développement industriel se traduit par la création de nouveaux enseignements, et la fondation d'instituts techniques dont certains bénéficient de financements industriels importants. Toutefois, si l'industrie a souvent aidé les enseignements techniques à se développer, les cas où l'on note l'établissement de relations autres que le recrutement de diplômés locaux sont assez rares. Le plus connu est Grenoble où l'industrie hydroélectrique se développe en même temps que l'institut électrotechnique dont les laboratoires sont fortement mis à contribution par les entreprises locales. On peut aussi citer, à une échelle bien moindre, les liens entre la Compagnie des chemins de fer du Midi et l'institut électrotechnique de Toulouse ou entre diverses sociétés du secteur de la chimie et le laboratoire d'électrochimie, toujours à Toulouse. Après 1945, on note à Grenoble les premiers véritables essaimages (créations locales d'entreprises nouvelles sur la base d'avancées scientifiques), ainsi qu'un développement très important de la recherche contractuelle. Le processus d'essaimage et de collaboration science - industrie apparaît particulièrement fort dans cette ville au cours des années soixante et soixante-dix. Mais Grenoble fait un peu figure d'exception sur ce plan. Les autres grands centres scientifiques ne verront vraiment se développer des relations importantes entre la science et l'industrie qu'au cours des années quatre-vingt. C'est le cas de Toulouse, où le système scientifique, très similaire à celui de Grenoble, manquait de partenaires industriels jusqu'aux décentralisations des activités spatiales décidées dans les années soixante et réalisées durant la décennie suivante.

Les années quatre-vingt voient la mise en place d'instruments de mesure des collaborations CNRS - entreprises, instruments qui enregistrent une progression considérable (décuplement entre 1982 et 1992), ainsi que le font d'ailleurs la plupart des autres indicateurs des relations entre recherche publique et industrie. Parmi les centres scientifiques français de province, il existe de nombreuses différences en ce qui concerne l'intensité des échanges entre les laboratoires et les entreprises. Par exemple, si l'on tient aux plus grands centres, la part des partenaires locaux pour les contrats passés par les laboratoires du CNRS varie entre 6,7% (Strasbourg) et 36,5% (Bordeaux). Les contrats passés par les laboratoires de Rennes représentent 2,6% du total national alors que ceux de Grenoble en totalisent 12%⁸. Ces variations s'expliquent bien une fois pris en compte les caractéristiques scientifiques et

⁷ Cf. travail de Jean-Paul Laurens sur la chimie montpelliéraine dans Grossetti Michel, Grelon André, Birck Françoise, Déré Anne-Claire, Detrez Claude, Emptoz Gérard, Idrac Michel, Laurens Jean-Paul, Mounier-Kuhn Pierre, Milard Béatrice, Canévet Jean-Claude, Marseille Christine, Spiesser Michel, "Villes et Institutions Scientifiques", rapport pour le PIR-VILLES, CNRS, Juin 1996, 360 p.

⁸ Voir Grossetti et Nguyen, 2001 pour une analyse détaillée.

industrielles des agglomérations considérées⁹. Deux villes émergent particulièrement avec près de 12% chacun des contrats signés par les laboratoires, respectivement 5,5% et 4,4% des contrats signés par les industriels et un nombre élevé de contrats locaux. Il s'agit de Toulouse (538 contrats locaux) et Grenoble (339), qui devancent très nettement Lyon et Bordeaux (249 chacun) et Montpellier (116), les autres centres étant en dessous de la centaine. Ce sont aussi les deux villes où l'on trouve le plus d'entreprises créées par des chercheurs et d'emplois liés aux activités de recherche et développement. Dans chacune de ces deux villes coexistent un ensemble scientifique important et orienté vers les applications (il s'agit des deux plus grandes concentrations de chercheurs du domaine des sciences pour l'ingénieur) et des activités industrielles de recherche et développement (en électronique et informatique à Grenoble, production des satellites, aéronautique et électronique à Toulouse). On a donc affaire dans ces deux agglomérations à ce que l'on peut appeler des systèmes urbains d'innovation.

Les caractéristiques actuelles de Grenoble et Toulouse sont le résultat d'une longue histoire sur laquelle il est intéressant de revenir pour comprendre comment se constituent de tels systèmes. Revenons donc en arrière de deux petits siècles.

2.1. Début du XXe siècle à Grenoble et Toulouse : deux villes de province investissent dans la science

La géographie actuelle de la science française est le résultat d'un processus de création, développement et différenciation des pôles scientifiques qui s'étale sur environ deux siècles. La Révolution, en supprimant les anciennes universités largement tombées en désuétude, et en renforçant le mouvement de création d'écoles spécialisées destinées à former les cadres techniques met en place une partie des bases du système actuel. À côté des grandes écoles (normale supérieure, polytechnique, etc.) et des instituts dédiés à la recherche (collège de France), pratiquement tous concentrés à Paris, les facultés créées en 1808 ne sont que des lieux de formation pour professions libérales (Droit, Médecine) ou de simples centres d'organisation du baccalauréat sans véritables étudiants (Lettres et Sciences). L'histoire des pôles scientifiques provinciaux est largement celle de la renaissance progressive des universités.

La première étape, entre 1808 et 1870, ne voit pas de changement dans les structures mais simplement une série d'ouvertures de facultés dans des villes de province qui deviendront des centres académiques à partir de 1854. Ces centres académiques (15 en métropole) seront les seules villes universitaires durant un siècle. Les grands centres scientifiques actuels figurent tous dans cette première liste. Certaines villes prennent alors à la faveur de situations très contingentes un avantage durable sur leurs voisines : dans l'Ouest par exemple, Rennes, qui a obtenu une faculté des sciences en 1840, évince Nantes de l'enseignement supérieur jusqu'en 1961 (Emptoz, Déré *et alii*, 1996). Actuellement, alors que son agglomération compte environ deux fois moins d'habitants que celle de Nantes, Rennes accueille environ deux fois plus d'étudiants.

⁹ La prise en compte de la population régionale, des effectifs de chercheurs et enseignants-chercheurs en chimie et sciences pour l'ingénieur et des contrats passés par les entreprises avec des laboratoires extérieurs explique 90% des variations du nombre des contrats locaux (Grossetti et Nguyen, 2001).

La seconde étape correspond aux réformes entreprises durant la “ première Troisième République ” (avant 1914). Ces réformes permettent de recréer des universités à partir du regroupement administratif des facultés existantes qui, bien que loin de se comparer à leurs homologues britanniques ou allemandes, sont bien différentes des anciennes facultés : les professeurs sont plus nombreux, les locaux tous neufs édifiés par les municipalités sont spacieux, les moyens de recherche ne sont pas négligeables et enfin, élément qui a son importance, il y a des étudiants ! Surtout, diverses dispositions légales permettent aux collectivités locales, aux sociétés savantes ou aux entreprises de financer des laboratoires et des enseignements nouveaux. De nombreuses facultés des sciences créent alors des instituts techniques dans des domaines censés intéresser l'industrie locale : chimie, agronomie, électricité, etc. (Grelon, 1989). Le plus souvent l'initiative vient des universitaires eux-mêmes, qui obtiennent le soutien financier des industriels et des collectivités locales, l'État accompagnant le mouvement ou le laissant simplement se développer selon les cas. Ces instituts ont pour effet de différencier les facultés des sciences qui prennent alors des orientations durables. C'est le moment où Lyon devient un grand centre d'enseignement et de recherche en chimie.

Grenoble et Toulouse sont parmi les rares pôles à choisir la voie très novatrice de l'électricité. Pourquoi ?

À la fin du XIXe siècle, Grenoble est une ville de tradition industrielle (ganterie, ciment) engagée depuis peu dans l'aventure de l'hydroélectricité (équipement de la première haute chute à Lancey, près de Grenoble, en 1869). Un système industriel se structure progressivement autour de l'exploitation et de l'utilisation de cette source d'énergie : fabricants de matériel pour les conduites forcées, matériel électrique, électrometallurgie, électrochimie. Aussi, quand un enseignant de la faculté des sciences organise un “ cours public du soir ” sur l'électricité industrielle, il rencontre tout de suite le soutien des industriels. La Chambre de Commerce de Grenoble lance une souscription pour financer un cours d'électricité industrielle à la faculté des sciences par le biais d'un comité d'initiative animé par un industriel de l'électricité, A. Bergès (Grelon, 1991). Le président de la Chambre de Commerce se trouve être à cette époque Casimir Brenier, qui dirige une entreprise de mécanique fabriquant les turbines et autres éléments hydrauliques. Brenier et les autres industriels locaux parviendront à financer (avec l'aide de la ville) l'ouverture en 1900 d'un institut électrotechnique, auquel Brenier fera d'ailleurs plusieurs dons personnels.

Toulouse est dans une situation très différente puisque l'industrie locale est quasiment inexistante au début du XXe siècle. Certains hommes politiques et universitaires considèrent que l'industrialisation nécessaire viendra de la proximité des Pyrénées et de l'hydroélectricité : *“ Aucune grande ville de France, sauf Grenoble, n'est mieux placée que Toulouse pour bénéficier du courant industriel que la houille blanche crée tous les jours par sa concurrence économique contre la vapeur. (...) Toulouse est donc appelée à devenir, dans peu de temps, la capitale d'une région industrielle très importante ”* déclare le nouveau maire socialiste en 1906. C'est en arguant de la nécessité de former des ouvriers capables d'utiliser cette nouvelle source d'énergie et d'attirer de nouvelles industries que le maire justifie le financement par la ville pour vingt ans d'une chaire d'électricité industrielle et donc d'un institut électrotechnique qui ouvre ses portes en 1907.

Les deux villes se dotent donc au même moment (de même que Nancy et Lille) d'un enseignement scientifique et technique d'avant-garde, l'une grâce à l'initiative des industriels,

l'autre par décision politique. À Grenoble, cet enseignement et les laboratoires associés sont tout de suite mis à profit par l'industrie locale pour constituer un véritable système scientifico-industriel local. Au contraire, même si l'Institut électrotechnique de Toulouse établit des collaborations scientifiques avec une compagnie de chemins de fer et d'électricité (La Compagnie du Midi), on ne voit pas se développer une industrie comparable à celle de Grenoble.

Jusqu'au milieu des années soixante-dix, cette divergence va persister, Grenoble voyant se multiplier les collaborations science - industrie (y compris la création d'entreprises par des chercheurs dès 1945), constituant un système urbain d'innovation comparable à ceux qui prennent appui sur l'université de Stanford ou le MIT aux États-Unis, alors que Toulouse conserve son système scientifique d'avant-garde sans qu'une industrie puisse réellement s'y articuler. Il y existe bien une industrie aéronautique qui s'est créée de façon opportuniste à la faveur de la première guerre mondiale (Latécoère, un fabricant de wagons, s'est converti à la production d'avions et l'un de ses techniciens, Dewoitine, a créé sa propre entreprise), mais cette industrie n'a eu quasiment aucun lien avec la faculté des sciences et ses instituts jusqu'aux années soixante-dix.

Après 1945, les deux systèmes scientifiques continuent de connaître un développement similaire. Ainsi, l'électronique et l'informatique s'y développent de façon très précoce et de façon quasi-simultanée (Grossetti et Mounier-Kuhn, 1995). Mais les contextes industriels diffèrent radicalement : Grenoble continue à voir se créer des entreprises ayant suffisamment d'activités de recherche et développement pour tirer parti du potentiel scientifique local alors que les universités, laboratoires et écoles de Toulouse restent sans équivalent industriel.

2.2. Années soixante : une politique nationale d'aménagement en faveur de Toulouse

Un changement important se produit à Toulouse à la fin des années soixante avec les décentralisations de deux écoles d'ingénieurs (l'Ecole nationale supérieure de l'aéronautique et l'Ecole nationale de l'aviation civile) et d'un établissement du Centre national d'études spatiales qui sera suivi au début des années quatre-vingt de l'installation de grandes firmes du secteur spatial, Matra et Alcatel, ainsi que de diverses sociétés de service travaillant dans ce secteur.

La décentralisation des activités spatiales à Toulouse est un élément d'une vaste politique de décentralisation amorcée au milieu des années cinquante. Il s'agissait alors de sortir d'une situation dont rend compte le livre de Jean-François Gravier, *Paris et le désert français*. L'ouverture de l'établissement du Centre national d'étude des télécommunications à Lannion en 1954 et du Centre d'études nucléaires de Grenoble en 1955 avait illustré l'existence de deux logiques différentes de choix d'implantation : renforcer des régions "deshéritées" (cas de Lannion) ou au contraire s'appuyer sur des structures existantes (cas de Grenoble). Le cas de Toulouse, la plus importante opération de ce type, est intermédiaire : la décision était censée être justifiée par les caractéristiques scientifiques et industrielles de Toulouse (en particulier l'aéronautique), mais elle ne s'est appuyée sur aucune étude envisageant d'autres destinations. Lucien Sfez y voyait un effet du mythe de "Toulouse, capitale de l'aéronautique" (Sfez, 1976). En fait, ce mythe a été sciemment réactivé par les services préfectoraux au cours de l'élaboration des "Plans d'action régionaux" de 1958. A la suite de discussions avec les responsables scientifiques locaux, les rédacteurs du plan d'action pour la région de Toulouse

avaient introduit le projet de transférer dans la ville l'Ecole nationale supérieure de l'aéronautique : “ *La vocation aéronautique de Toulouse doit permettre de considérer avec faveur le transfert dans cette ville de l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique, dans le cadre de la décentralisation des établissements scientifiques et technique d'État prescrite par l'un des décrets du 10 Juin 1955* ”¹⁰. La nomination en 1958 du préfet de la région à la fonction de Ministre de l'Intérieur ne peut que faire avancer ce projet. La décision finale sera prise en 1963, incluant dans la décentralisation une partie du Centre national d'études spatiales, créé en 1961. L'opération prendra du temps : les établissements seront inaugurés en 1968 et les effets se feront sentir seulement à partir du milieu des années soixante-dix.

Alors que l'installation du Centre d'études nucléaires de Grenoble ne fait que renforcer un potentiel scientifique déjà très conséquent, la décentralisation des activités spatiales à Toulouse a des effets considérables sur l'économie locale. En effet, pour la première fois depuis 1907, la ville dispose d'une industrie locale susceptible de tirer parti du système scientifique qu'elle avait réussi à construire. L'industrie des satellites est jeune, les établissements vont de développer à Toulouse en puisant dans le vivier des diplômés locaux et les échanges vont se multiplier. Dans les années quatre-vingt cela se traduit entre autres par la création d'un certain nombre d'entreprises nouvelles. L'industrie aéronautique elle-même, passée aux technologies numériques, se connecte au même moment sur la recherche publique et les écoles d'ingénieurs. C'est ainsi que s'établit, beaucoup plus tardivement qu'à Grenoble, un système urbain d'innovation globalement comparable bien que différant par la présence d'industries dépendant partiellement de financements publics.

2.3. Deux histoires différentes pour un résultat similaire

Les deux villes ont eu une histoire bien différente. L'action politique, locale puis nationale, a fait à Toulouse un équivalent ce qui s'est construit plus spontanément à Grenoble. Mais le résultat est finalement assez fortement similaire. Ces deux exemples montrent que peuvent exister en France des systèmes urbains d'innovation comparables à ceux qui se sont développés aux États-Unis autour des grandes universités technologiques, l'association entre les facultés des sciences et les écoles d'ingénieurs qui en dépendent constituant une sorte d'équivalent à ces grandes universités.

Conclusion : conséquences pour l'action

Les effets de proximité spatiale dans les collaborations science-industrie existent mais ils se situent à l'échelle des agglomérations urbaines et l'accumulation des entreprises et des établissements scientifiques résulte d'un processus historique impliquant des logiques sociales diverses (carrières des scientifiques, demande d'enseignement, stratégies des firmes) et des décisions politiques dont les résultats peuvent être très importants mais sont souvent inattendus et à plus long terme que prévu. Il y a donc une place pour les politiques publiques, mais elles devraient tenir compte des acquis suivants.

Les parcs d'activités ne produisent pas de “ synergies ”. L'un des mythes sur lesquels se fonde la politique des technopoles est l'idée selon laquelle l'hyperconcentration au sein d'un

¹⁰ Projet de programme d'Action Régionale, Février 1958, Archives Départementales de la Haute-Garonne, 2115/11.

parc d'activités favorise les relations entre entreprises ou entreprises et laboratoires. Pour ce qui concerne les parcs installés dans de grandes agglomérations, les résultats obtenus contredisent cette idée : les réseaux sociaux locaux ne se construisent pas sur la base de cette hyperproximité, mais principalement par participation à des activités routinières (études, travail, etc.) qui se déploient sur un espace plus large, de l'ordre de l'agglomération. Dans les grandes agglomérations comportant des activités de haute technologie, les parcs se remplissent parce qu'ils correspondent à certains besoins des entreprises (accessibilité, confort de travail, image, etc.) mais ne sont pas la source des échanges locaux entre organisations productives ou scientifiques. En un sens, la ville est en soi un « parc » suffisant. En incitant les salariés des entreprises à résider en périphérie, les parcs technologiques contribuent à l'étalement urbain et à la ségrégation des espaces (certaines communes proches deviennent des « ghettos de cadres »). En France, ils représentent pour les communes qui les accueillent une manne importante à cause des impôts locaux que doivent verser les entreprises.

... mais les médiateurs humains si (un peu !). Dans l'étude des histoires de collaborations entre les laboratoires et les entreprises évoquée dans la première partie, nous avons trouvé plusieurs cas où le contact a été initié par une personne dont la fonction est de favoriser ces échanges (délégué local de l'agence nationale de valorisation de la recherche, personnels des universités spécialisés dans le lien avec les entreprises, services des collectivités locales chargés de la communication avec les entreprises). Certaines activités d'animation (des groupes de travail sur les normes techniques par exemple) ont aussi débouché sur des collaborations. Ces actions peuvent être efficaces sur l'ensemble d'une agglomération urbaine et ne sont en rien dépendantes (sinon par choix politique pour les collectivités locales) de la présence des établissements scientifiques ou industriels dans un parc technologiques.

Des décisions politiques peuvent créer des systèmes d'innovation. L'exemple de Toulouse montre qu'un système d'innovation peut résulter de décisions politiques. En l'occurrence, il s'agit de deux décisions distinctes et sans rapport direct, l'une locale, l'autre nationale. La première est le financement par la ville de l'enseignement de l'électricité en 1907, qui est la base du potentiel scientifique actuel en sciences pour l'ingénieur. La seconde est la décentralisation des activités spatiales par l'État, qui forme l'une des bases de l'industrie ayant des relations avec les institutions scientifiques. Les politiques économiques peuvent donc avoir des effets, même si ceux-ci diffèrent parfois sensiblement de ceux qui sont attendus.

Des investissements dans l'éducation et la recherche peuvent avoir des retombées économiques. L'exemple de Toulouse au début du siècle montre qu'un investissement (d'ailleurs modeste) dans l'enseignement supérieur peut avoir des effets importants à long terme. Pourtant, dans la plupart des systèmes de décision, nationaux ou locaux, les politiques économiques sont séparées des politiques d'enseignement et de recherche, ce qui interdit de considérer les politiques éducatives et de recherche comme des investissements économiques. Par ailleurs, le fait que le système d'enseignement supérieur joue un rôle clé dans la formation des réseaux locaux favorisant les échanges science - industrie suggère qu'il serait difficile d'obtenir des relations aussi importantes qu'à Grenoble ou Toulouse par simple juxtaposition de potentiels industriels et de potentiels de recherche en l'absence du volet formation.

C'est sur le long terme qu'il faut juger les politiques publiques. Là encore, l'exemple de

Toulouse est parlant. L'espoir de développement économique par l'hydroélectricité qui est au fondement du financement de l'institut électrotechnique ne s'est pas réalisé et l'on pourrait donc conclure à l'échec de cette politique. Pourtant, elle a eu pour effet de placer la ville dans une situation favorable 70 ans plus tard lorsqu'une industrie pouvant tirer parti du système scientifique local s'est développée. Autre exemple toulousain : en 1974 et 1975, les évaluations des décentralisations décidées en 1963 et concrétisées en 1968 concluaient à l'échec puisque les établissements décentralisés ne semblaient pas avoir créé de dynamique économique. Cette dynamique a commencé à apparaître cinq ans après et l'on peut à présent conclure au succès de l'opération.

Bibliographie

- BECCATTINI Giacomo, 1989, "Les districts industriels en Italie", in Mariani et alii, *La Flexibilité en Italie*, MIRE-TEN, Paris.
- BECCATTINI Giacomo, 1992, "Le district marshallien : une notion socio-économique", in Benko et Lipietz, *Les Régions qui gagnent*, PUF, Paris.
- FISHER Claude S., 1982, *To Dwell Among Friends*, Chicago, University of Chicago Press.
- GROSSETTI Michel, 1995, *Science, industrie et territoire*, Presses Universitaires du Mirail, Coll. Socio-logiques.
- GROSSETTI Michel et NGUYEN David, 2001, "La structure spatiale des relations science-industrie en France : l'exemple des contrats entre les entreprises et les laboratoires du CNRS", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, II, pp.311-328.
- GROSSETTI Michel et BES Marie-Pierre, 2001, « Encastréments et découplages dans les relations science – industrie », *Revue Française de Sociologie*, Vol. 42, n°2, pp.327-355.
- GROSSETTI Michel, 2001, "Les effets de proximité spatiale dans les relations entre organisations : une question d'encastrement", *Espaces & Sociétés*, n°101-102, pp.203-219
- MAILLAT Denis, 1996, "Du district industriel au milieu innovateur : contribution à une analyse des organisations productives territorialisées", Working Paper n°9606a, Université de Neuchâtel
- RAVEYRE Marie-Françoise et SAGLIO Jean, 1984, Les systèmes industriels localisés : éléments pour une analyse sociologique des ensemble de PME industriels", *Sociologie du travail*, n°2.
- SAXENIAN AnnaLee, 1994, *Regional advantage*, Harvard University Press.